



POLSERMIN

RESOLUCION 368 DE MAYO 26 DE 2016

OBSERVACIONES

1. El equipo debe proteger individualmente las vías respiratorias del usuario.
2. La temperatura de inhalación del equipo auto-rescatador en funcionamiento no debe superar los 60°C, lo cual protege las vías respiratorias de temperaturas altas.

Algunos equipos no traen dentro de las especificaciones técnicas la temperatura de inhalación.

3. El equipo debe permitir escapar de atmósferas contaminadas o con deficiencia de oxígeno.
4. Tener una autonomía mínima de treinta (30) minutos en actividad.
5. El Autorrescatador debe suministrar como mínimo un flujo respiratorio de 35 l/min de **oxígeno**.

El Departamento de Trabajo de Estados Unidos, regula el cumplimiento de la Normativa: NIOSH/MSHA TC-13F-0645 para los autorescatadores. Diferencia el **consumo de aire respirable por minuto**, del consumo de oxígeno máximo por minuto, y comunica la duración del dispositivo, al operar, con ese consumo.

Ve: volumen de aire, es diferente, a VO2: volumen máximo de oxígeno.

La resolución 368 hace una mala interpretación de este parámetro, lo que supone la descalificación de equipos como el SRLD de CSE, el cual cumple la normativa NIOSH/MSHA TC-13F-0645

Ve Volumen 10 litros / min 3,5 horas

Ve Volumen 30 litros / min 75 minutos

VO2 1,35 litros de O2 / min 60 minutos

En el mismo sentido, en el proceso de observaciones previo a la publicación de la resolución, se consultó a la Agencia Nacional de Minería sobre los equipos a base de oxígeno comprimido, con un parámetro de operación similar:



POLSERMIN

- Volumen nominal de oxígeno: > 1.2 – 1.5 L/m

Respuesta de la ANM a la observación presentada por POLSERMIN

“Respecto a la solicitud de tener en cuenta equipos de autorrescate de oxígeno comprimido, o de oxígeno presurizado, se considera viable esta sugerencia, teniendo en cuenta que lo que se busca con la expedición de la resolución, es garantizar la vida de las personas, cuando se encuentren expuestas a atmosferas contaminadas o con deficiencia de oxígeno.

Los dos equipos, tanto los de generación de oxígeno químico, como los de oxígeno comprimido, son aptos para ser utilizados en atmosferas contaminadas o con deficiencia de oxígeno.”

Sin embargo, la resolución mantiene de manera equivocada el requerimiento **de 35 l/min de oxígeno**

6. Debe ser un Autorrescatador de Oxígeno (OSR) de circuito cerrado, es decir debe operar al 100% sin necesidad del ambiente externo.

7. De activación e iniciación automática

Si bien es cierto, algunos equipos se activan al destaparse, otros son activados al halar manualmente un cordel que abre una válvula de iniciación. Sin embargo, también es claro que dentro de la instrucción de manejo de algunos modelos, se establece que en caso de no activarse el equipo al halar el cordel que abre la válvula, el usuario deberá exhalar al menos tres veces hasta llenar la bolsa de respiración para iniciar también manualmente el equipo.

Los equipos de oxígeno comprimido se activan al abrir manualmente la válvula de la botella

8. De fácil disponibilidad de uso

9. Portátil

10. Debe ser un equipo debidamente certificado para operar en atmósferas contaminadas o con deficiencia de oxígeno y en atmósferas con gases explosivos y polvo de carbón. (DIN EN 13794, o EUROPEAN DIRECTIVA PSA (89/686/EG), o NIOSH (42CR PART 84) APROBACIÓN US, o AUSTRALIAN COAL



POLSERMIN

MINE APPROVAL, o APROBACIÓN AUSTRALIANA, o SANS 10338-2009, o APROBACIÓN Soud Africana y demás normas aplicables al equipo).

11. El equipo en conjunto debe ser antiestático y de resistencia al choque.

Algunos equipos son metálicos: Cartucho en acero inoxidable, o sus tapas son en acero inoxidable.

12. Debe poseer dispositivo y/o indicador que le permita al usuario de manera inmediata determinar el buen estado del equipo.

13. Deben tener una vida útil mínima de cinco (5) años, libre de mantenimiento y/o pruebas



POLSERMIN

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS

NORMATIVA 42 CFR PART 84

PRUEBAS Y PROCEDIMIENTOS, APROBACION RESPIRADORES DE ESCAPE DE CIRCUITO CERRADO

AGENCIA Centros de Control Prevención y Enfermedades HHS.

NOTA: Reglamento final efectivo a partir de Abril 9, 2012

Palabras claves:

CCER: (Closed-circuit escape respirator). Respirador de escape de circuito-cerrado. NIOSH

SCSR: (Self-contained self-rescuer). Respirador autónomo de rescate. MSHA

ANTECEDENTES: (Pagina 1, última columna)

CCER. Es un respirador de escape de circuito cerrado, se define, como un aparato de respiración autónomo usado para escape de circuito cerrado. Es utilizado en la industria y en algunos trabajos, para permitir a los usuarios, durante emergencias, escapar de atmosferas que pueden ser inmediatamente peligrosas para la salud y la vida. (IDLH). Se usa en la Armada y Guardacostas de USA, en los buques, por tripulaciones que trabajan bajo cubierta. En los ferrocarriles, se conoce como aparato respiratorio para escapes de emergencia. En menor medida, se usa, en labores subterráneas o en espacios confinados como perforación de túneles en la industria de la construcción.

El CCER, denominado en la industria minera, como auto rescatador autónomo, se usa en emergencias en minas, para escapar de atmosferas peligrosas. Se debe distinguir, respiradores de circuito cerrado, de circuito abierto, en estos últimos cada expiración es ventilada al exterior.



POLSERMIN

DESARROLLO.

A continuación, apartes de la Normativa 42 CFR PART 84, sigue la numeración del documento original en inglés, se señala página y columna.

B. APROBACION DE CCER. (Página 2, primera columna).

NIOSH y MSHA, en conjunto, revisan y aprueban estos respiradores para ser usados por mineros, para escapar de atmosferas peligrosas, durante emergencias que se generen en minas de carbón subterráneas (42 CFR 84.3).

NIOSH actualmente homologa o certifica CCERs bajo 42 CFR PART 84 homologaciones de dispositivos de protección respiratoria Sub parte H, aparatos de respiración autónoma como aparatos de circuito cerrado para “escape solamente”. La Sub parte H, también especifica requerimientos para otros tipos distintos de respiradores, incluye respiradores de escape de circuito abierto, y respiradores de circuito cerrado y circuito abierto usado por rescatadores, que responden a una emergencia de “entrada” y “entrada y escape”; ninguno de estos otros tipos de respiradores, están cubiertos por este procedimiento.

C. LA NECESIDAD DE REGLAMENTACION (Página 2, primera columna).

Reemplazar la medida de duración del aire respirable suministrado, con la medida de volumen de aire suministrado (en litros de oxígeno), como un parámetro principal de certificación. Los CCERs están actualmente homologados sobre una específica aprobación de duración de aire respirable, basado en el rendimiento de los sujetos de prueba; pero esto puede ser engañoso, donde las duraciones actuales de aire respirable, que reciben los usuarios durante escapes, pueden diferir sustancialmente del recibido por los sujetos de prueba.

D. ALCANCE DE LA NORMATIVA (Página 2, columna media).

Esta Normativa solo aplica a respiradores de escape de circuito cerrado. En el futuro, se establecerá una Sub parte O, para codificar nuevos requerimientos de pruebas y homologaciones a estos respiradores, que reemplazara todos los requerimientos de pruebas y homologaciones de 42 CFR PART 84 Sub parte H, que son aplicables únicamente a los respiradores de escape de



POLSERMIN

circuito cerrado, usados para escape solamente. Este procedimiento, no afectara los requerimientos de prueba y homologación aplicable a los otros tipos de respiradores incluidos bajo la Sub parte H.

E. EFECTOS DE LA REGLAMENTACION EN LAS AGENCIAS FEDERALES.
(Página 2, columna media).

Las Agencias Federales pueden desear armonizar sus políticas y/o regulaciones para ser consistentes, con los cambios de NIOSH, desde la duración, al sistema de certificación basado en la capacidad. Las Agencias Federales que exigen entrenamiento, en las regulaciones, como un componente en el uso de los respiradores; pueden también necesitar, evaluar y quizás modificar, este entrenamiento en las nuevas regulaciones con esta regla.

3. OXIGENO (Página 8, columna media).

Para alcanzar este límite, puede requerirse que los CCERs sean “sobredimensionados” da como resultado, diseños innecesariamente grandes y pesados. El limite promedio de 19,5 %, es el nivel de oxigeno disponible, aproximadamente a una altura de 2.000 pies sobre el nivel del mar; este volumen garantiza a los usuarios recibir adecuado y suficiente oxígeno para ejecutar sus escapes. Las excursiones de escape, que son permitidas, con este nivel promedio de límite, no tienen impedimento ni riesgo para el usuario.

Durante las pruebas, las lecturas se toman a intervalos de un (1) minuto, con el determinado nivel promedio, de aire respirable suministrado por la unidad. Las concentraciones de oxigeno desde 20 % hasta 100 %, se registran como 20%.

Las concentraciones entre 19,5 % y el nivel más bajo permitido de 15 %, se registran al valor real. El promedio de estos valores, debe mantenerse hacia, o arriba de 20 %, en toda la prueba. En el peor de los escenarios, este método de promedios, permite aproximadamente al 10 % de la muestra, estar dentro del límite de 15 %. Por ejemplo, durante una prueba de 60 minutos, con intervalos de muestra de un (1) minuto, cinco (5) muestras



POLSERMIN

pueden indicar un promedio de 15 %. Si, un intervalo adicional de un (1) minuto, señala un nivel de oxígeno menor de 19,5 %, la unidad puede no pasar la prueba.

NOTA: Continua pagina 10, columna media, última frase.

Es importante recordar que un CCER, suministra una cantidad fija de oxígeno; en últimas, la duración del oxígeno suministrado será inversamente proporcional a su tasa de uso. Un CCER operara en una duración más corta, cuando la tasa de uso es más alta.

Hipotéticamente, un hombre de 190 libras de peso, en descanso, el consumo de oxígeno, se estima en 0,5 litros por minuto. Si camina en posición erguida, a una velocidad de tres (3) millas por hora, consume 1,18 litros por minuto. El mismo hombre corriendo en posición erguida, se estima el consumo en 2,72 litros por minuto.¹⁵

Bajo la regla final, NIOSH mide la capacidad de los CCER en términos de volumen de oxígeno en litros, que entrega el CCER efectivamente para el consumo del usuario. La regla final requiere del fabricante, señalar los litros de oxígeno que entrega al usuario, de acuerdo a la certificación de capacidad de NIOSH (84.304(e)).

NOTA: Continúa en el párrafo final, de la misma columna.

Este cambio, en el sistema de certificar la capacidad, no es inconsistente, con otros sistemas de certificación de otros países, para tipos similares de dispositivos de respiración autónomos. Las Normas Europeas (Estándares EN) actualmente categorizan dispositivos de respiración autónomos de circuito cerrado y circuito abierto (un tipo de respirador similar al CCER, usado para entrar, como también para escapar) por el volumen y la presión del aire respirable¹⁶. Los usuarios deciden el mejor tamaño de la unidad que cumple sus necesidades. Además, mientras los CCER son certificados actualmente en Europa, de acuerdo a la duración del oxígeno suministrado por la unidad; la Organización Internacional de Normas, cuyas Normas están destinadas a sustituir este sistema actual, también está considerando un cambio de valores de capacidad.

2. RITMO DE TRABAJO (Pagina 12, última columna).



POLSERMIN

Los ritmos de trabajo en la Normativa, no intentan simular un escape en particular; existe infinito número de escenarios de escape, va desde caminar a un ritmo muy lento, hasta sentir, no hay modo de salir, por el humo denso y los escombros, que impiden correr a velocidad cargando una víctima incapacitada.

¹⁵ Kamon E, Bernard T Stein R. Steady state respiratory responses to tasks used in Federal Testing of self-contained breathing apparatus A|HA|1975.36.886-896.

¹⁶ See European Standard BS EN 137-2006. Respiratory Protective devices-Self-contained open-circuit compressed air breathing apparatus with full face mask-Requirements, testing, marketing British Standard Institute.

Dada la imposibilidad de reproducir simulaciones representativas, NIOSH selecciono en forma racional, límites de comportamiento humano evaluados en forma científica ²⁵, los cuales son consistentes, con las pruebas realizadas en el propio laboratorio de NIOH²⁶.

Un ritmo de trabajo alto, está establecido en 2,00 VO₂, el cual representa en forma razonable una dura tasa de trabajo. En pruebas del laboratorio de NIOSH, de usuarios con respiradores, confirmaron que el rango señalado excedía el ritmo de trabajo, experimentado por usuarios, al usar oxígeno durante escapes²⁷. Un ritmo bajo de trabajo, está establecido a 0,50 VO₂, el cual representa un ritmo sedentario. La experiencia en el laboratorio de NIOSH, confirma, este ritmo de trabajo el cual se espera en rescates, cuando el usuario con oxígeno espera ser rescatado en forma sedentaria.

²⁵ See U.S. Air Force School of Aerospace Medicine Physical fitness status of USAF firefighters. Final Report ESL-TR-86-05.1986. U.S. Bureau of Mines, Biomechanical and work physiology study in underground mining excluding low cool. Final Contract Report #J0308058 July 1984.

²⁶ Kyriezy N. Proposal for certification test and standards for closed- circuit breathing apparatus Piltsburgh PA. U.S. Department of Health and Human Service. Public Health Service Centers for Disease Control and Prevention National Institute for Occupational Safety and Health. 1999 DHHS (NIOSH) Publication N° 99-144IC 9449.



POLSERMIN

²⁷ Kyriezy N. Proposal for certification test and standars for closed- circuit breathing apparatus Piltsburgh PA. U.S. Department of Health and Human Service. Public Health Service Centers for Diseace Control and Prevention National Institute for Occupanional Safety and Health. 1999 DHHS (NIOSH) Publication N° 99-144IC 9449.

Analista: Ing. CALRLOS ALBERTO PRADA

SIGIFREDO PRECIADO BARRERA
Ing. de Minas. MP 25218144099CND
Experto en equipos de Seguridad y Salvamento Minero
POLMAG-EMAG/FASER Polonia
Especialista en Gerencia en Salud Ocupacional
Lic: Resolución 1693
Especialista en Gestión Ambiental
e-mail: s.preciado@polsermin.com.co/polsermin@hotmail.com
www.polsermin.com.co